

Les systèmes de cultures intercalaires : des arbres productifs parmi les cultures

David Rivest, Ph.D.
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Congrès de l'AFCE, 7 octobre 2011



Problématique



Rejet de l'arbre au profit de l'agriculture moderne



Perte de la qualité des paysages, de l'air, de l'eau, des sols et de la diversité biologique

(Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois 2008).



Problématique



Besoins croissants en bois de feuillus
qualité et volonté de conserver
certaines forêts naturelles
(Commission Coulombe 2004).



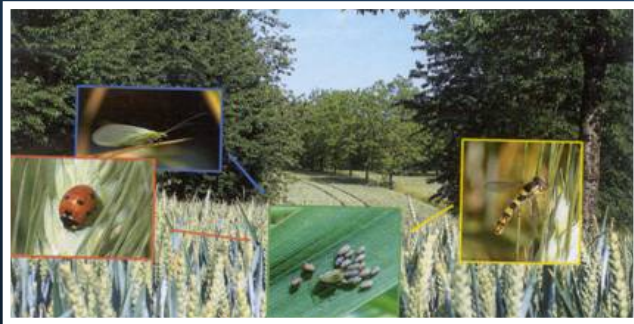
Initiatives de plantation
d'arbres feuillus

Rétablissement de l'arbre
dans les champs

Fonctions écologiques

Fonction de production

Systèmes de cultures
intercalaires (SCI)



Définition des systèmes de cultures intercalaires (SCI)

Plantation de rangées d'arbres largement espacées les unes des autres, ce qui permet d'allouer les bandes intercalaires à la mécanisation de cultures agricoles



L'agroforesterie stable



20 à 50 arbres/ha

60 m x 6 m

30 m x 7m

La culture est possible et rentable jusqu'à la récolte des arbres

L'agroforesterie évolutive



50 à 200 arbres/ha

30 m x 7m

12 m x 6 m

Remplacement progressif
des cultures

L'agroforesterie éphémère



> 200 arbres/ha

Les cultures ne sont
possibles que les
premières années



Des exemples d'association arbre-culture



Des exemples d'association arbre-culture





Des exemples d'association arbre-culture



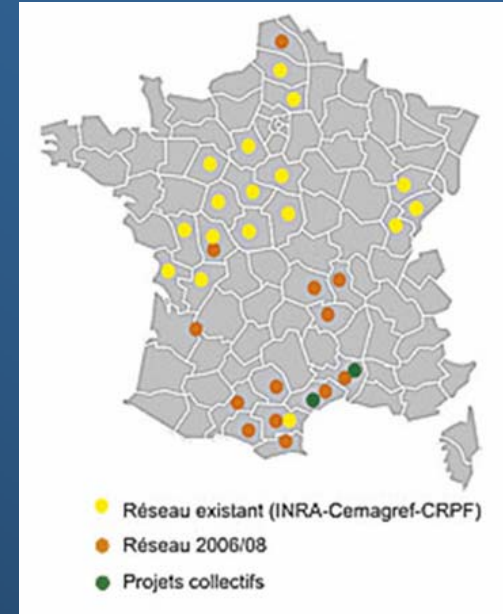
Des exemples d'association arbre-culture



The University of Guelph
Agroforestry Research Station
(30 ha)



Des exemples d'association arbre-culture



Des exemples d'association arbre-culture



Des exemples d'association arbre-culture



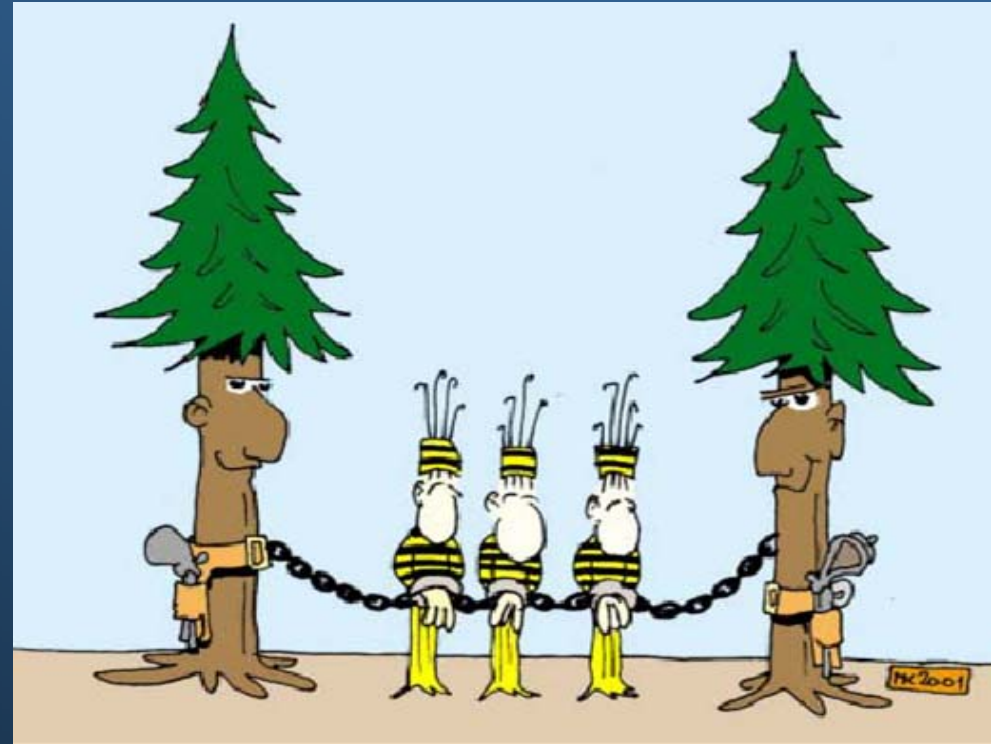
Des exemples d'association arbre-culture



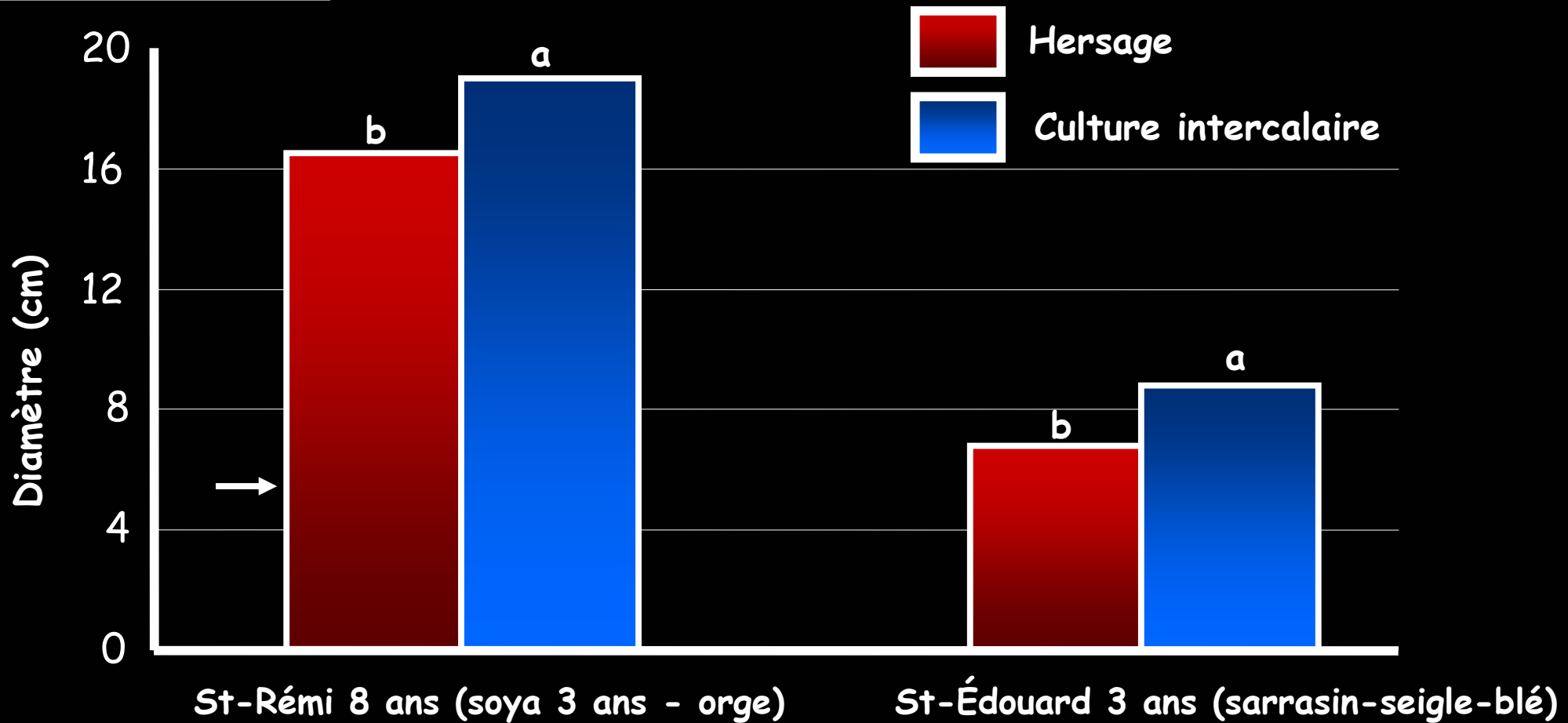
Des exemples d'association arbre-culture



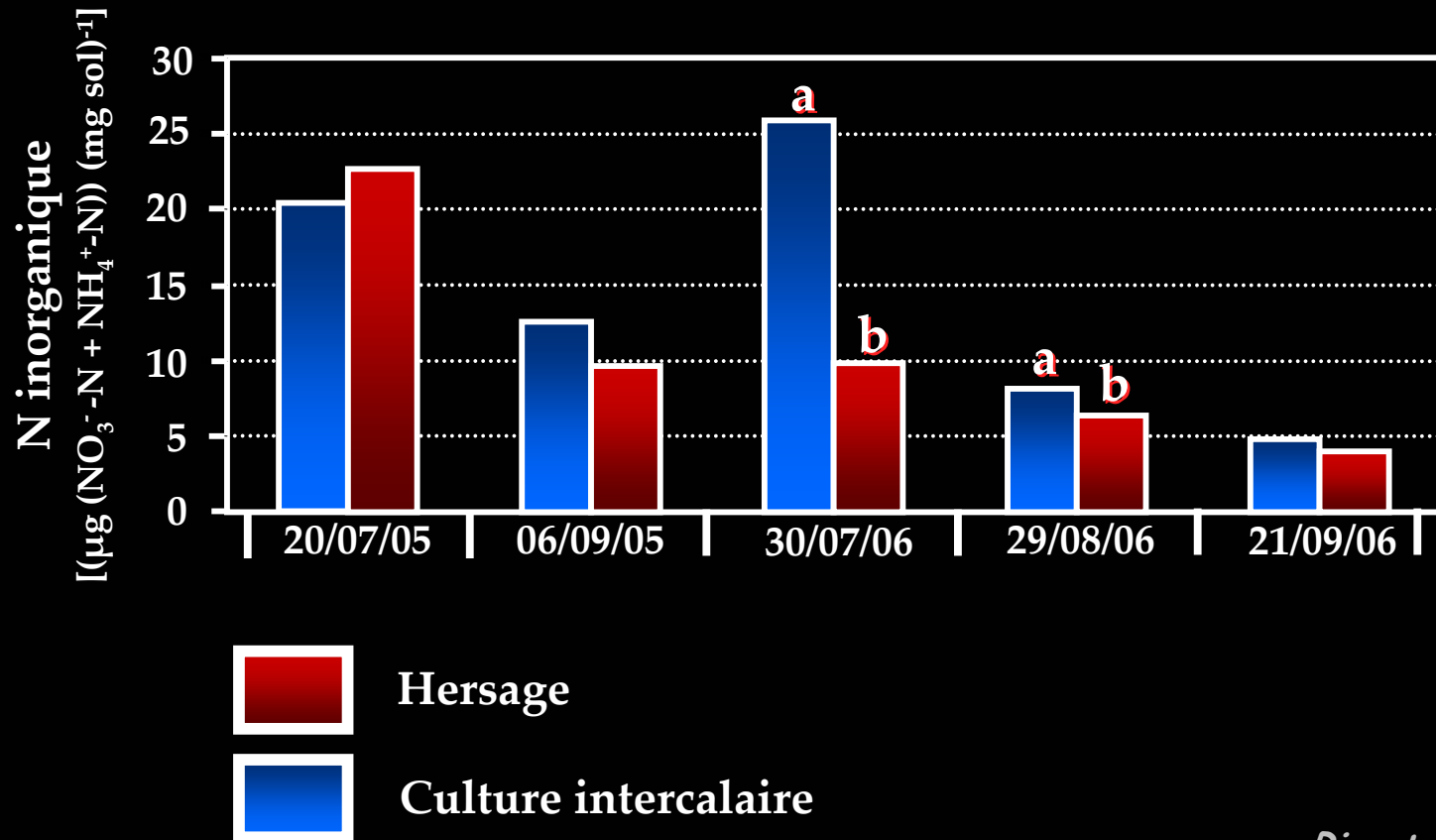
Arbres et cultures poussent-ils bien ensemble ?



Productivité des arbres Cas du peuplier hybride (Québec)



Disponibilité de l'azote au sol Peuplier-soya (Québec)



Culture intercalaire



Hersage

Productivité des arbres

Les arbres apprécient la présence des cultures ...



À 30 ans, noyers agroforestiers 3x plus volumineux que noyers forestiers
(Dupraz et Liagre 2008)

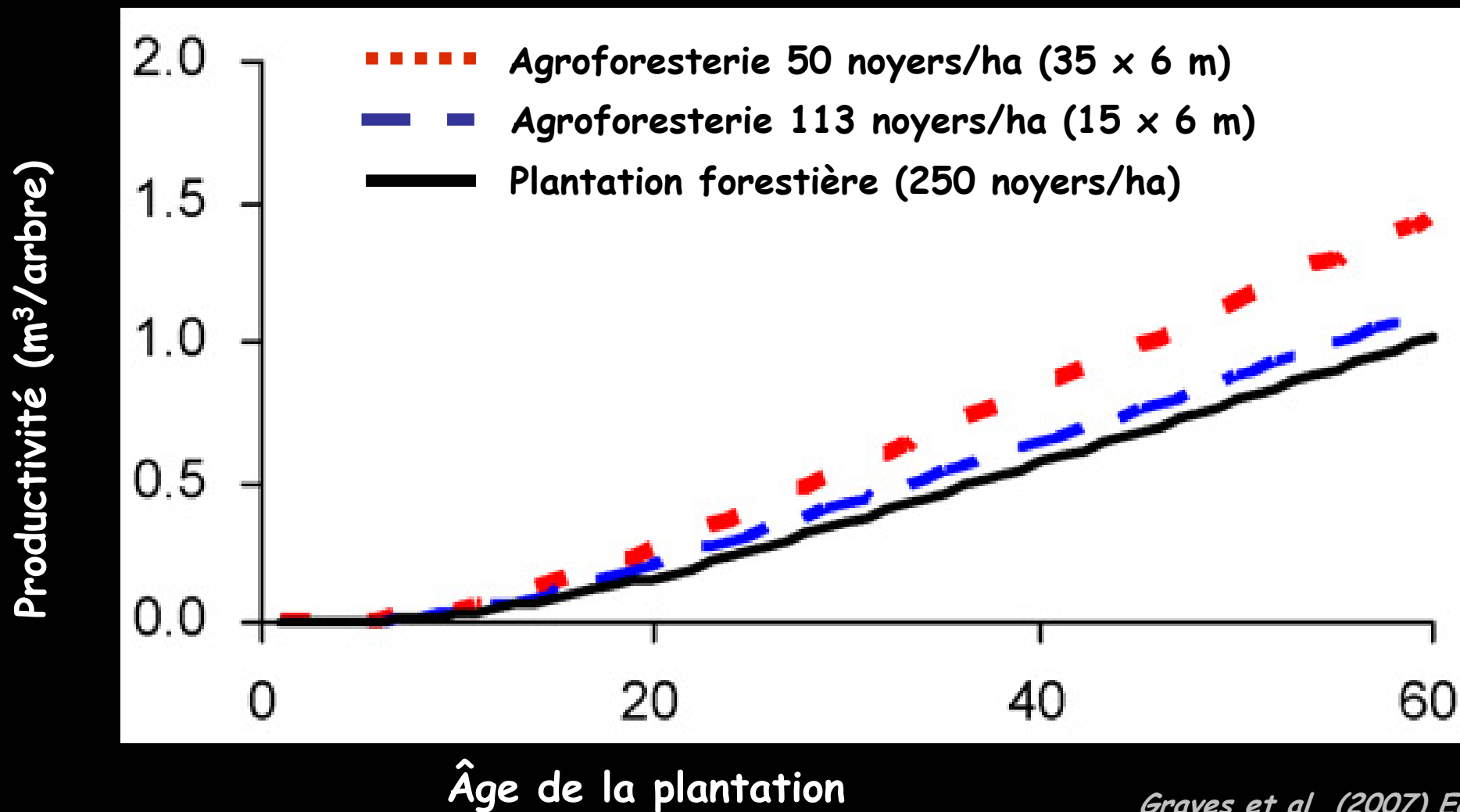


Des rotations plus courtes

Des billes de pieds plus grosses,
mais plus courtes

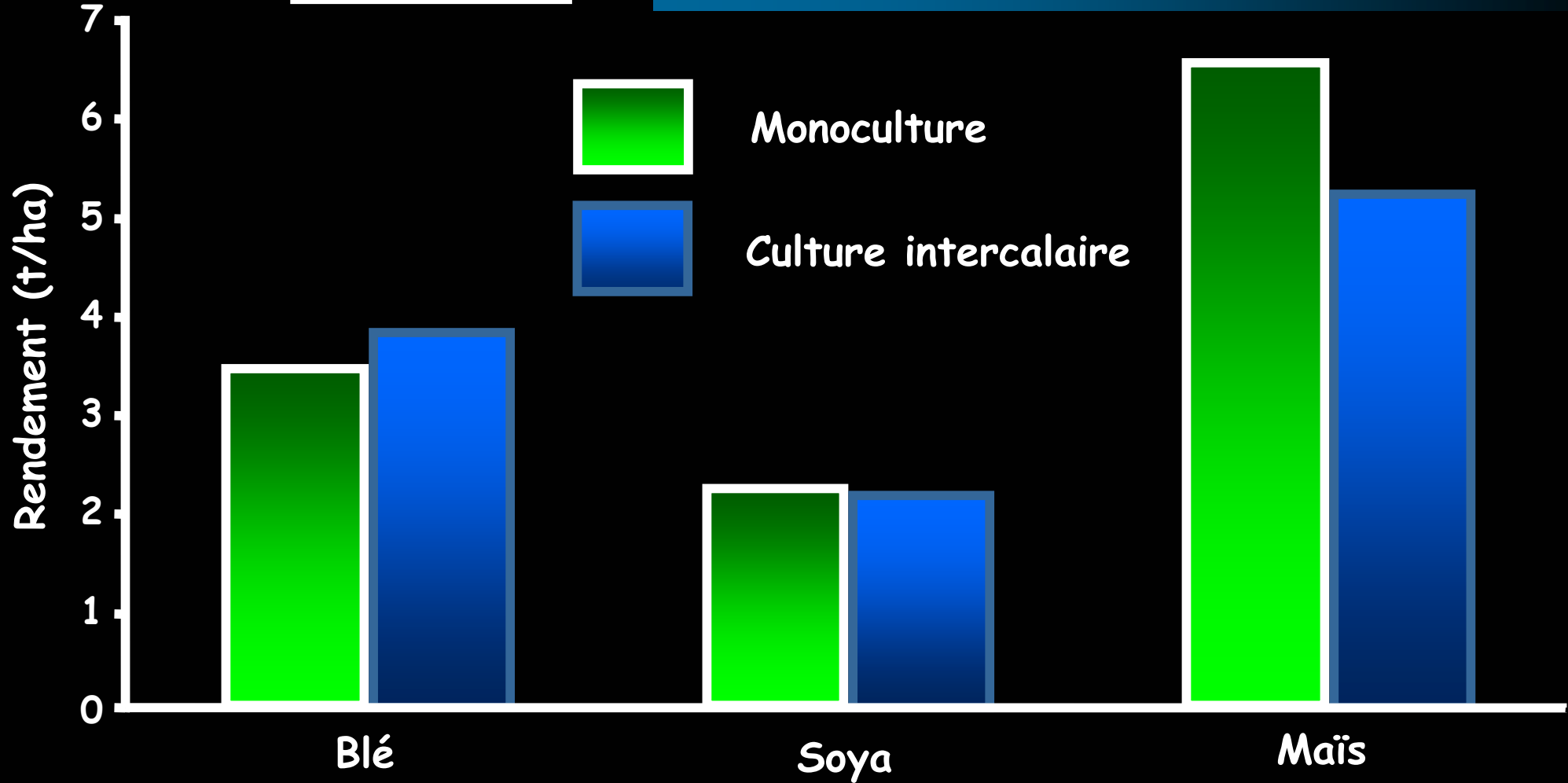


Productivité des arbres



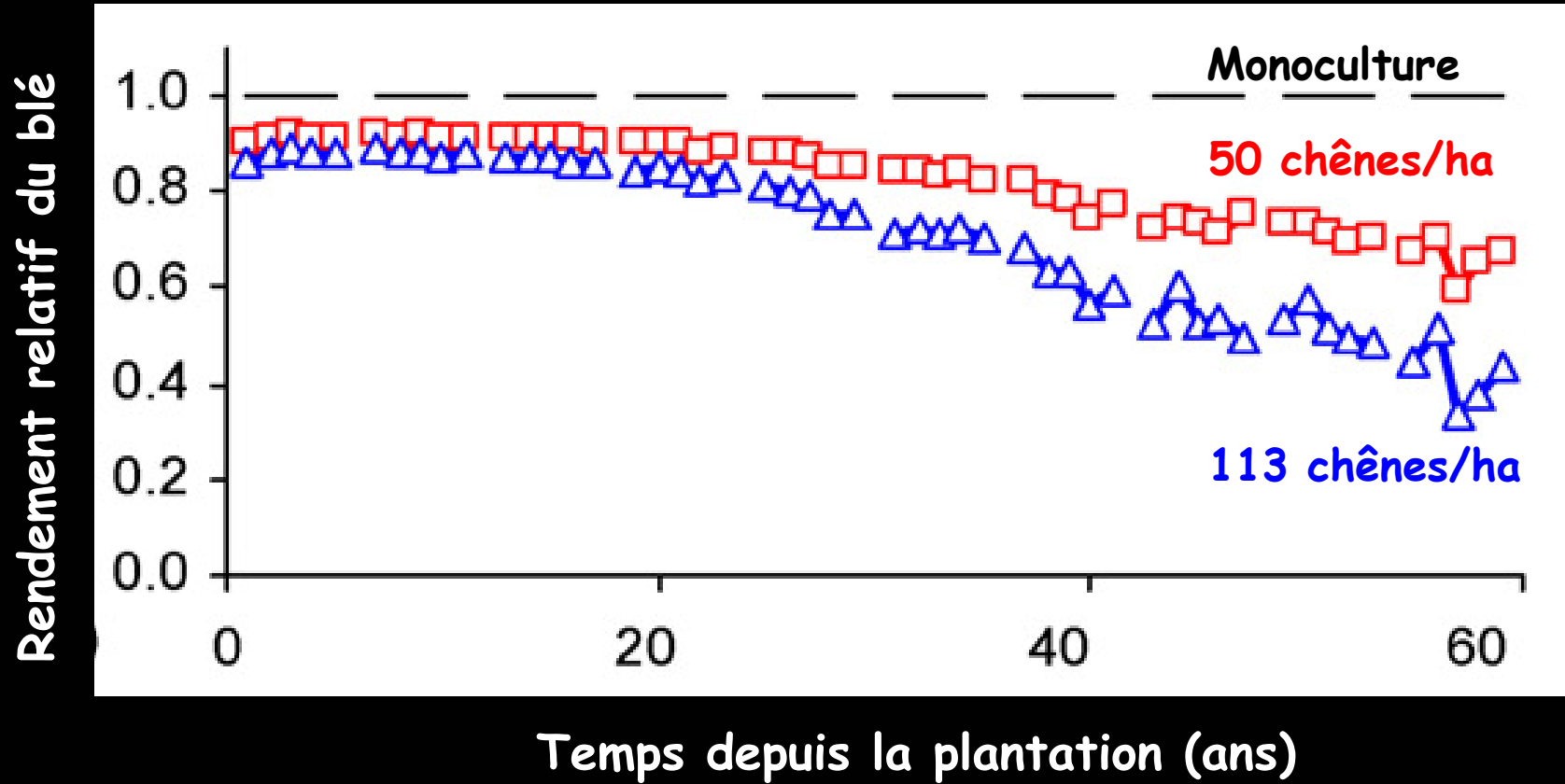


Productivité des cultures Système avec arbres de 12 ans (Ontario)





Productivité des cultures Système chêne-blé (Espagne)



Gérer la concurrence des arbres L'élagage



Gérer la concurrence des arbres

La taille des cimes avec lamier

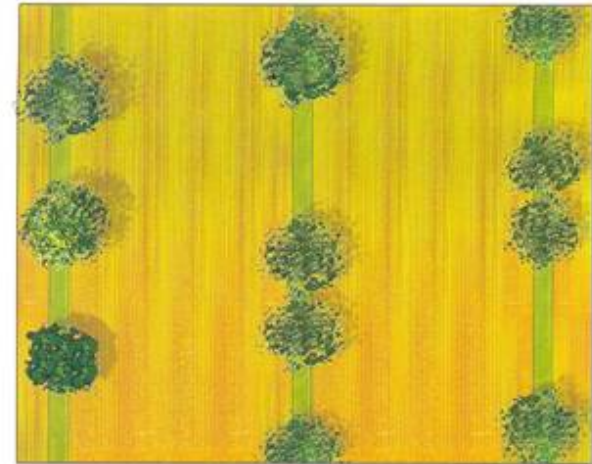
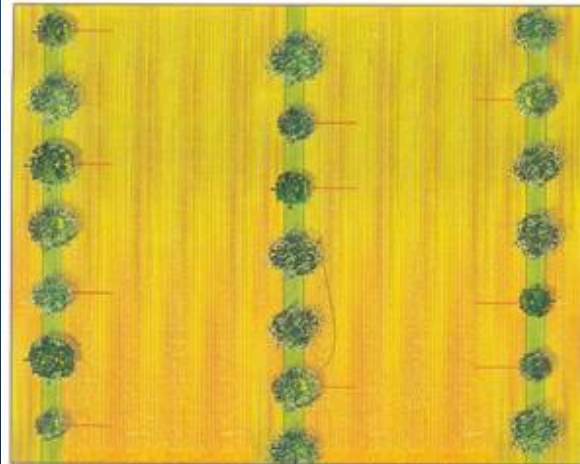
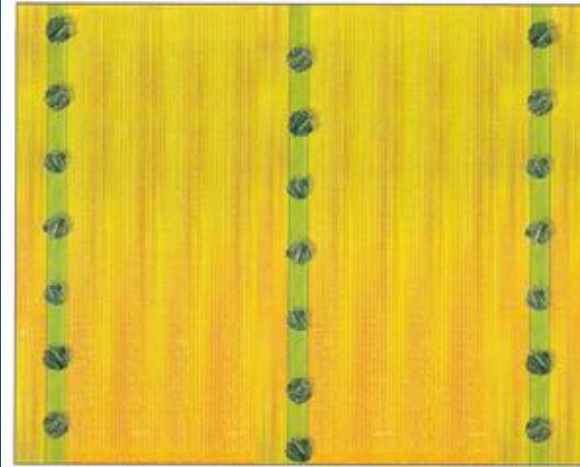


Avant

Après

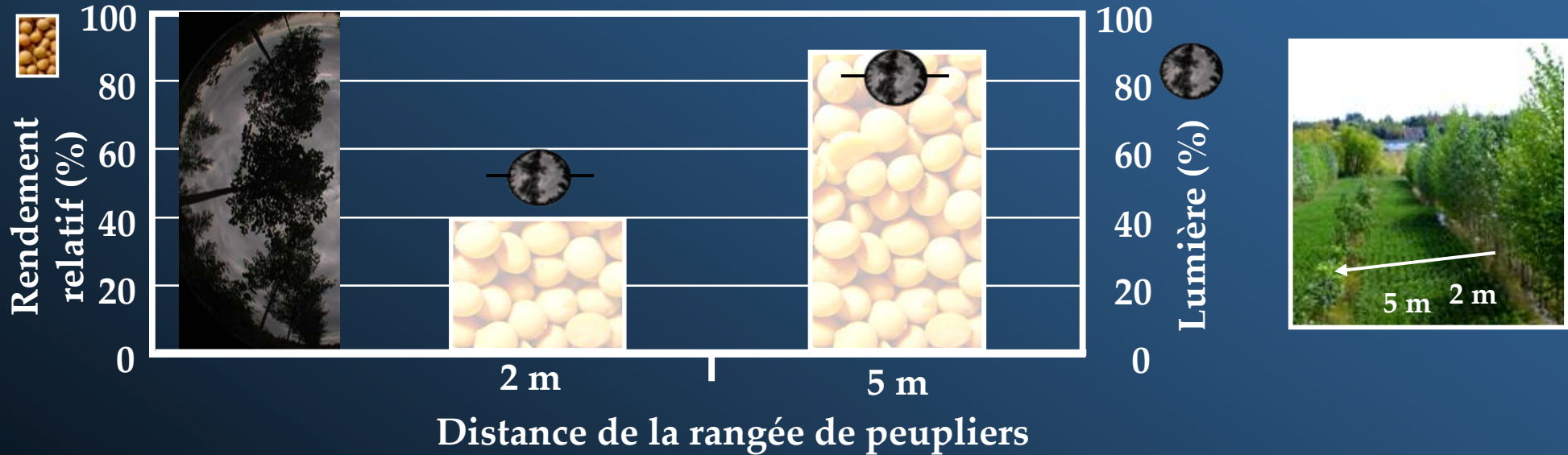


Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie



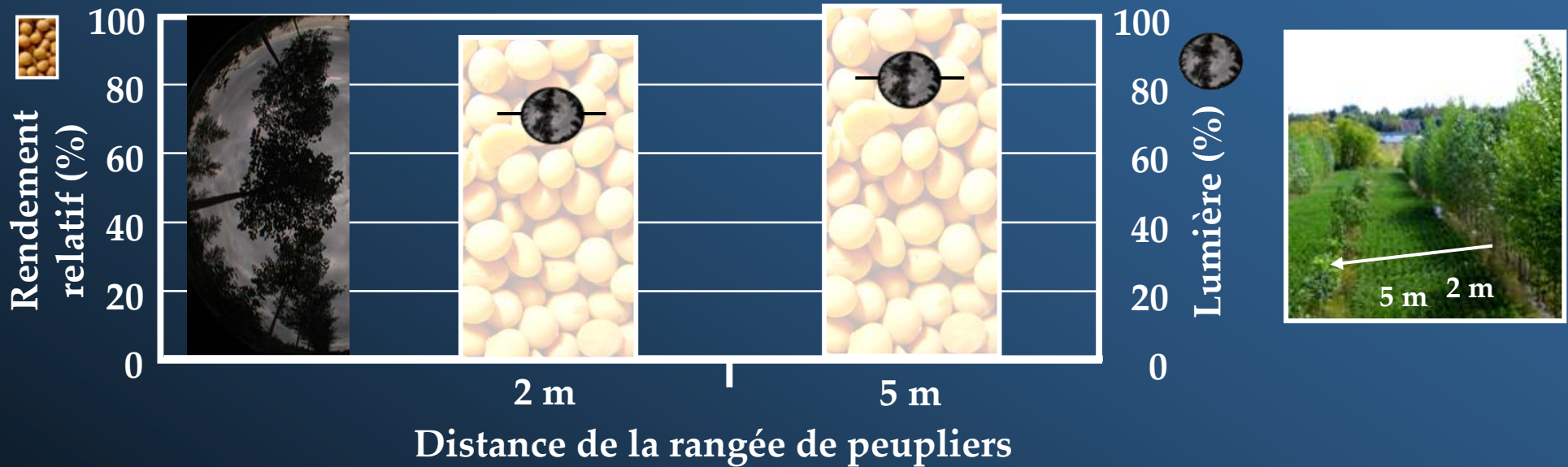
Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie Système soya-peuplier (Québec)

Avant éclaircie - 313 peupliers/ha (2005)



Gérer la concurrence des arbres L'éclaircie Système soya-peuplier (Québec)

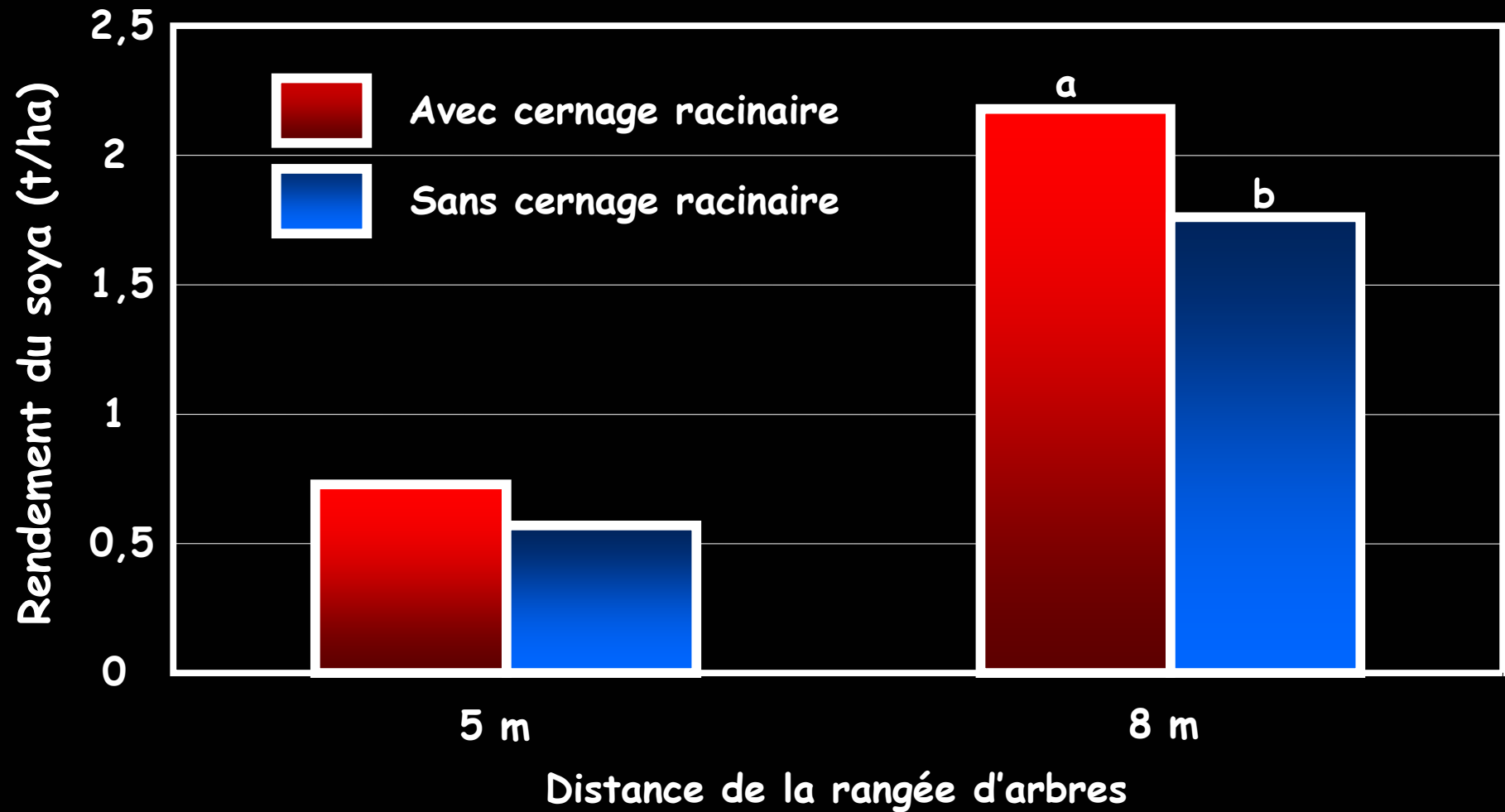
Après éclaircie - 104 peupliers/ha (2006)



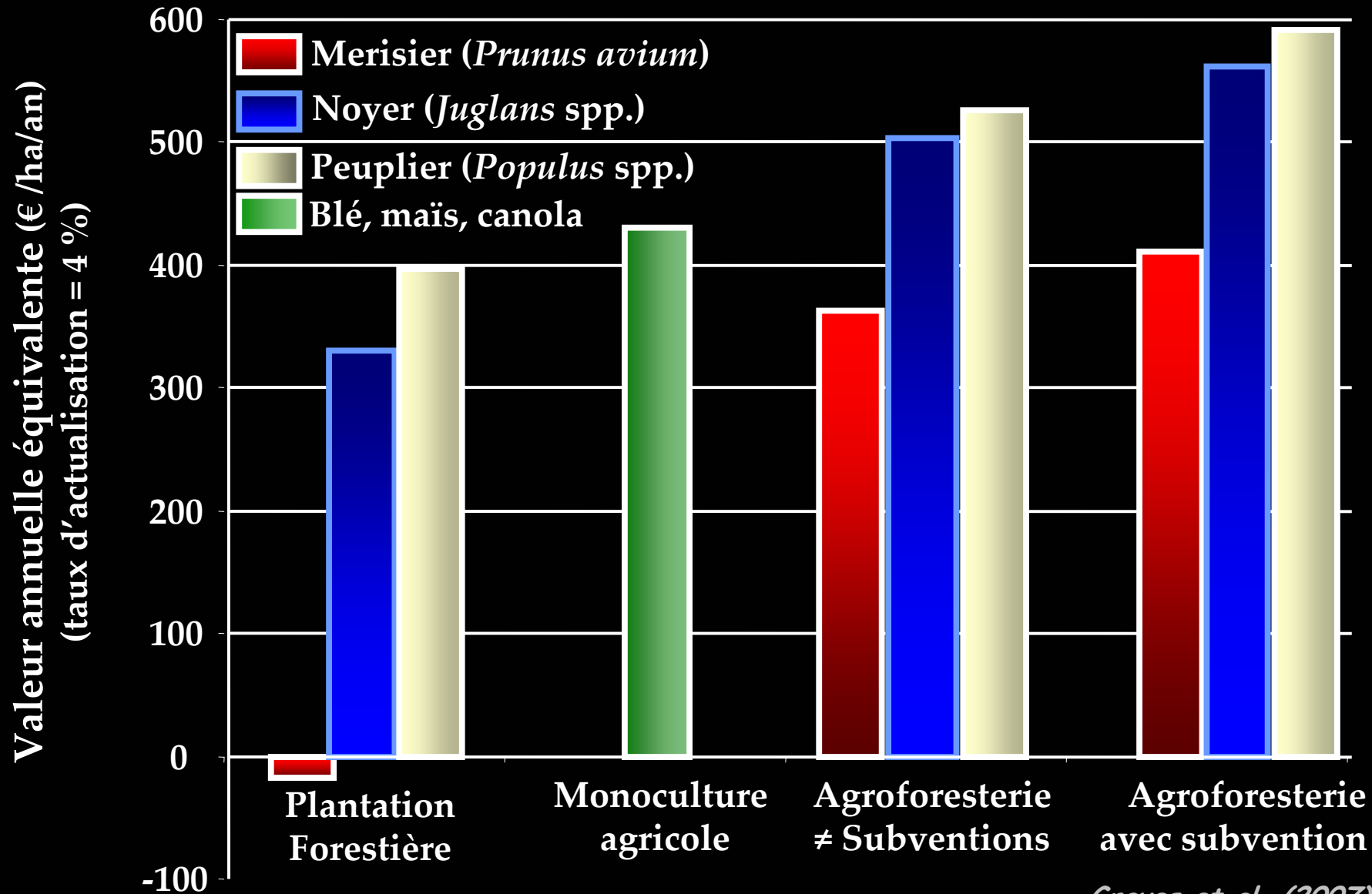
Gérer la concurrence des arbres Le cernage racinaire



Gérer la concurrence des arbres Le cernage racinaire



Rentabilité Systèmes en France (n = 20)



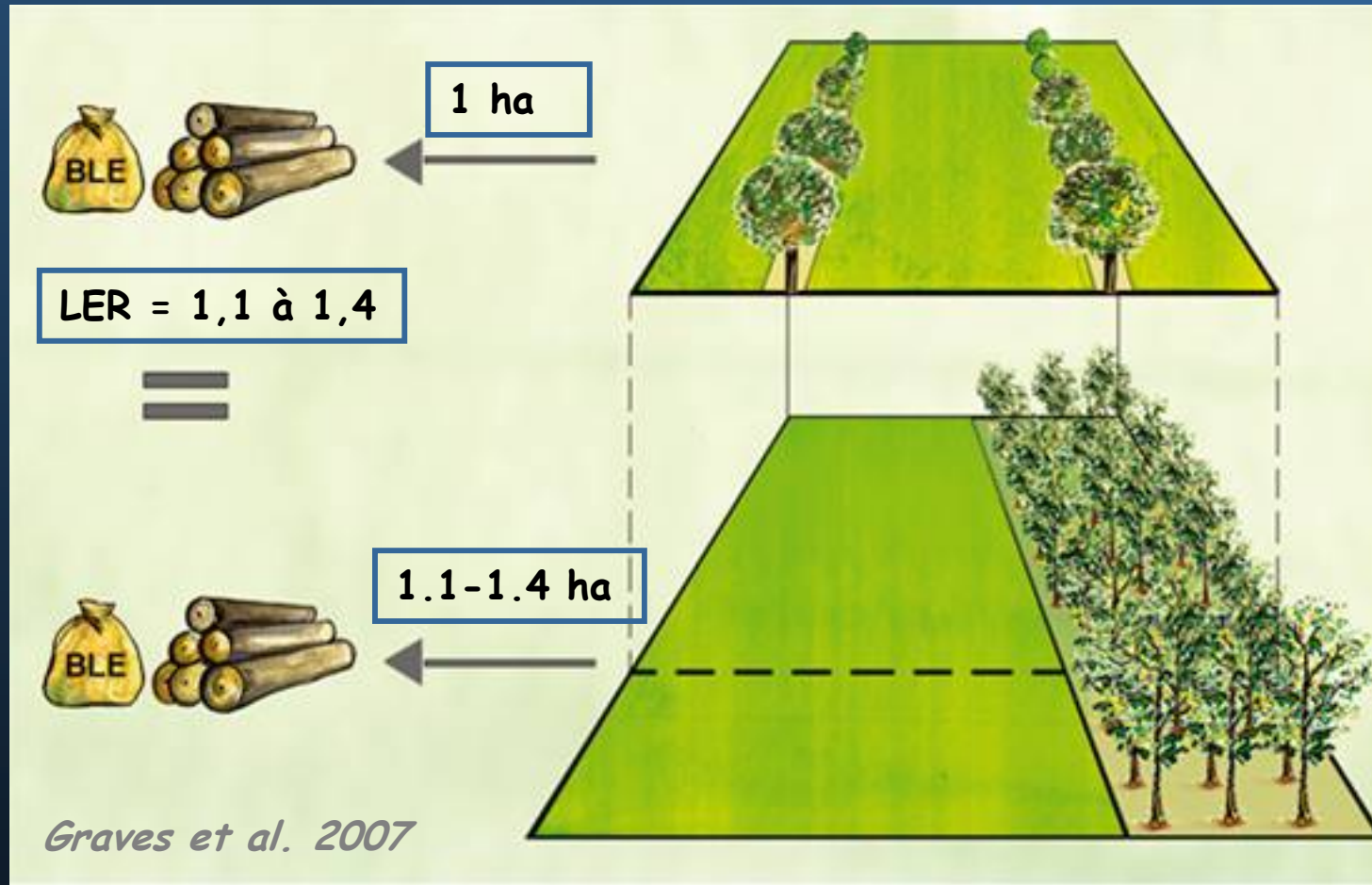
Rentabilité

La rentabilité augmente (Rivest et Olivier 2007) :

- 1) sur les sites productifs;
- 2) avec des arbres de qualité et de grande valeur... l'entretien est déterminant;
- 3) si les rendements des cultures sont optimisés;
- 4) si des aides financières sont allouées au producteur.



Productivité du système Systèmes en Europe (n = 42)



LER = Superficie de sol nécessaire, en séparant arbres et cultures, pour obtenir la même production qu'un hectare en agroforesterie.



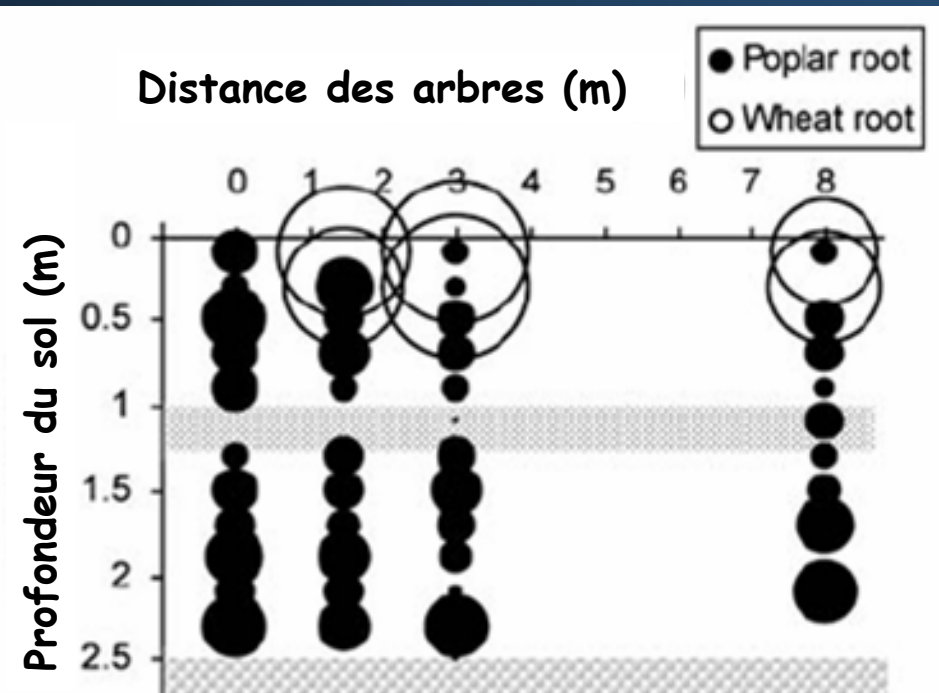
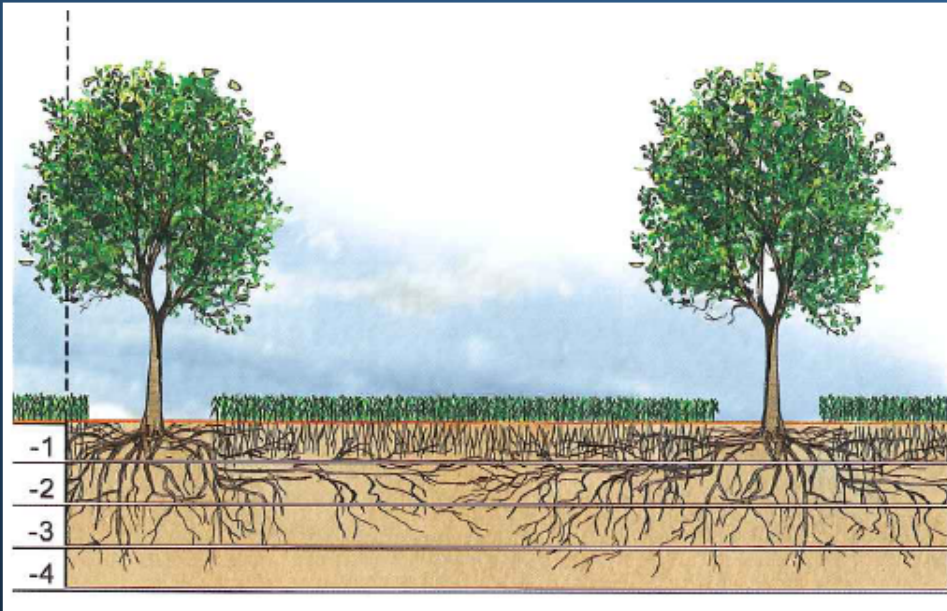
Environnement Qualité du sol

- ↑ **Matière organique au sol**
(Park et al. 1994; Lee et Jose 2003).
- ↑ **Vers de terre** (Price et Gordon 1999).
- ↑ **Biomasse microbienne du sol**
(Lee et Jose 2003; Rivest et al. 2010).
- ↑ **minéralisation de l'azote** →
↓ **charges d'engrais** (Thevathasan et Gordon 2004).

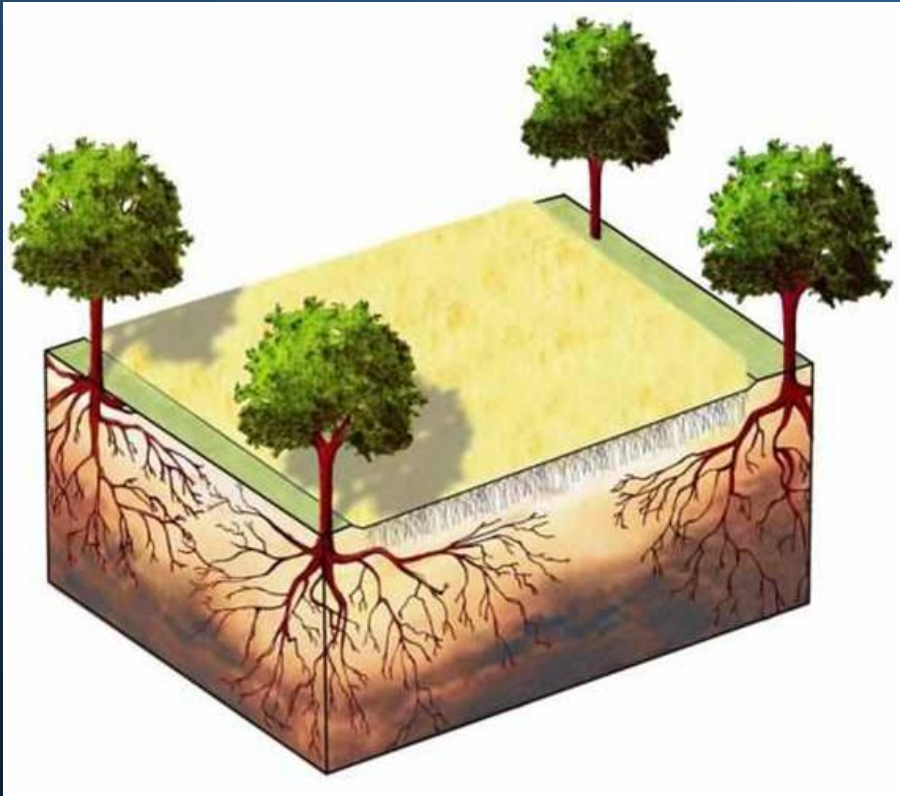


Environnement

Pollution diffuse : filet de sécurité



Environnement Pollution diffuse : filet de sécurité

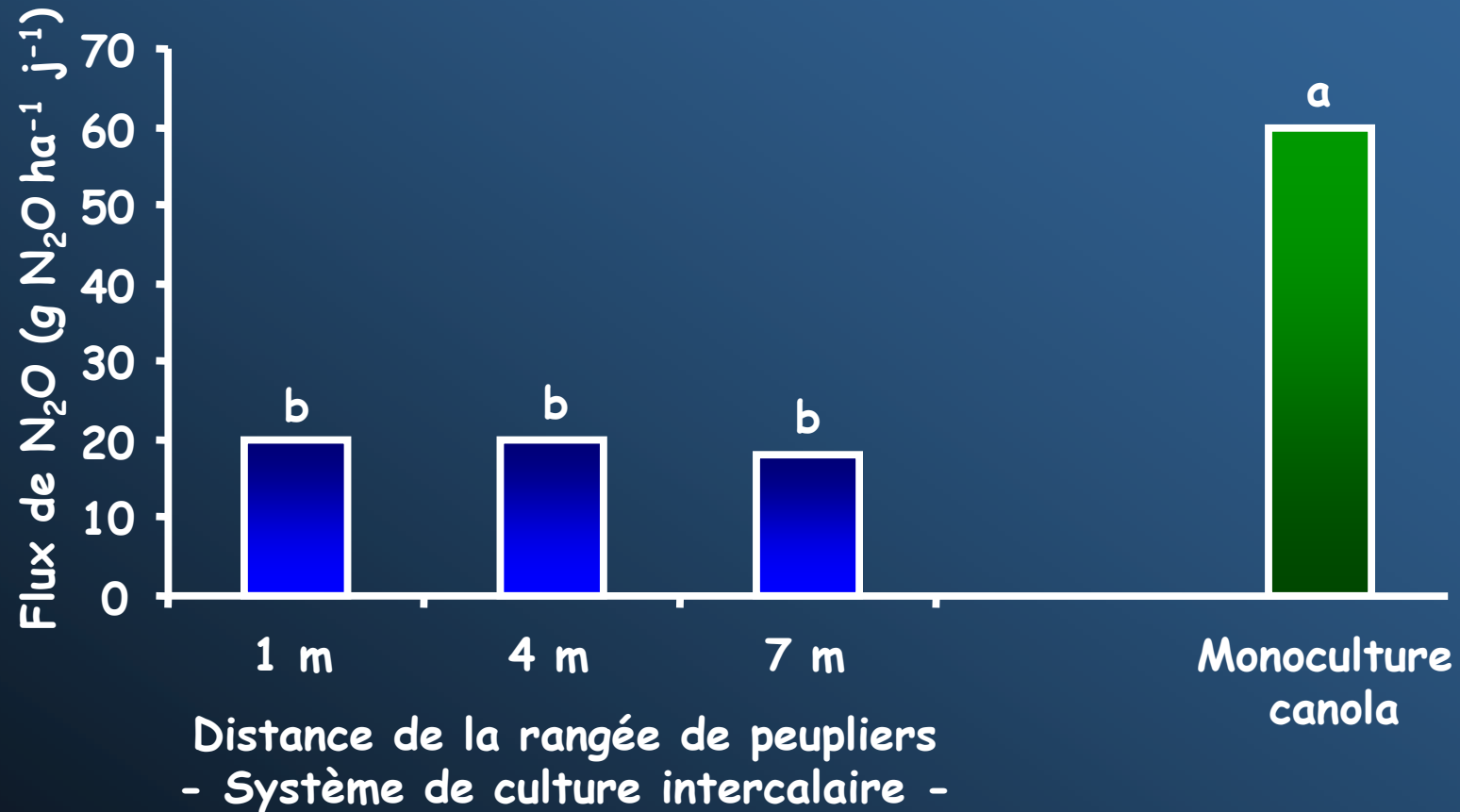


Diminution du lessivage des nitrates dans le sous sol de 30 kg N par ha (année sèche) à 230 kg N par ha (année pluvieuse)

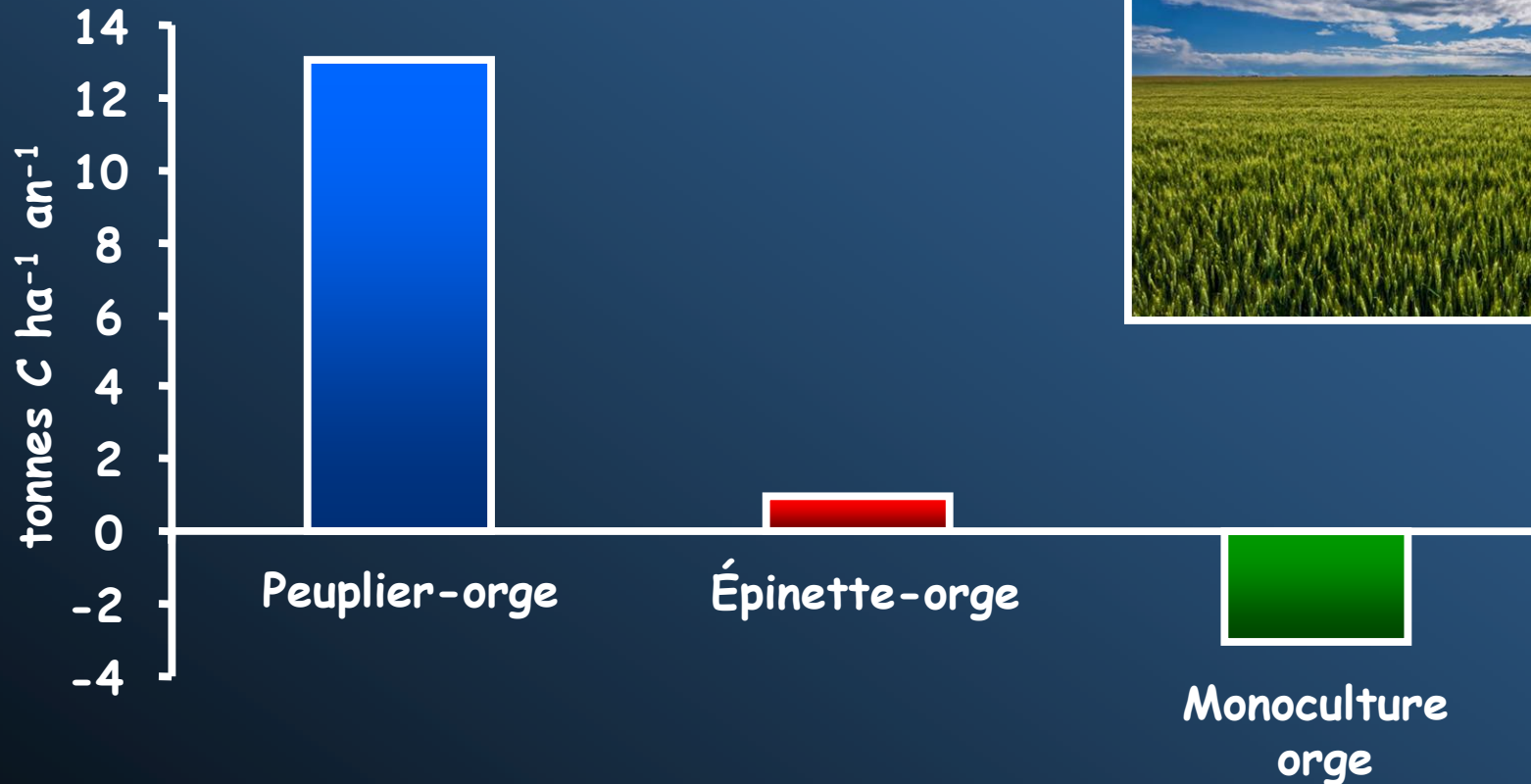
Bergeron et al. (2011) Agrofor Syst



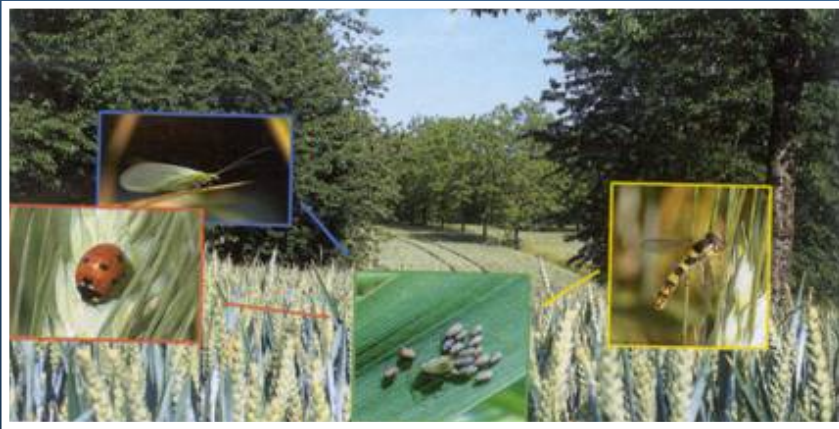
Environnement Gaz à effet de serre



Environnement Séquestration du carbone

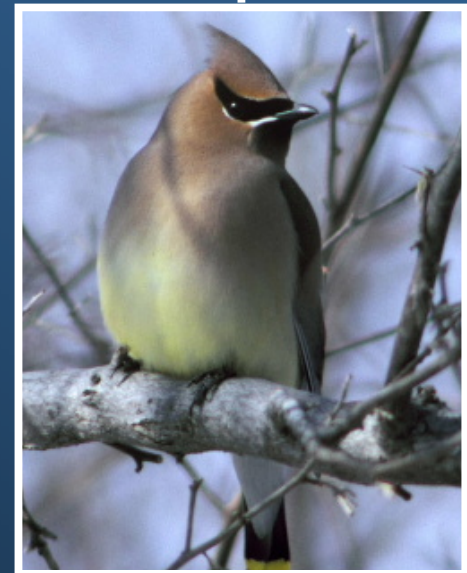


Environnement Biodiversité



Des systèmes qui améliorent la biodiversité ...

- ↑ diversité et l'abondance des prédateurs des ravageurs des cultures monocultures agricoles (Stamps et Linit 1998).
- ↑ diversité des populations microbiennes, en particulier les mycorhizes arbusculaires (Lacombe et al. 2009 ; Chiffot et al. 2009).
- ↑ quantité et diversité d'oiseaux (Thevathasan et Gordon 2004).
- contribuent à relier les îlots forestiers.

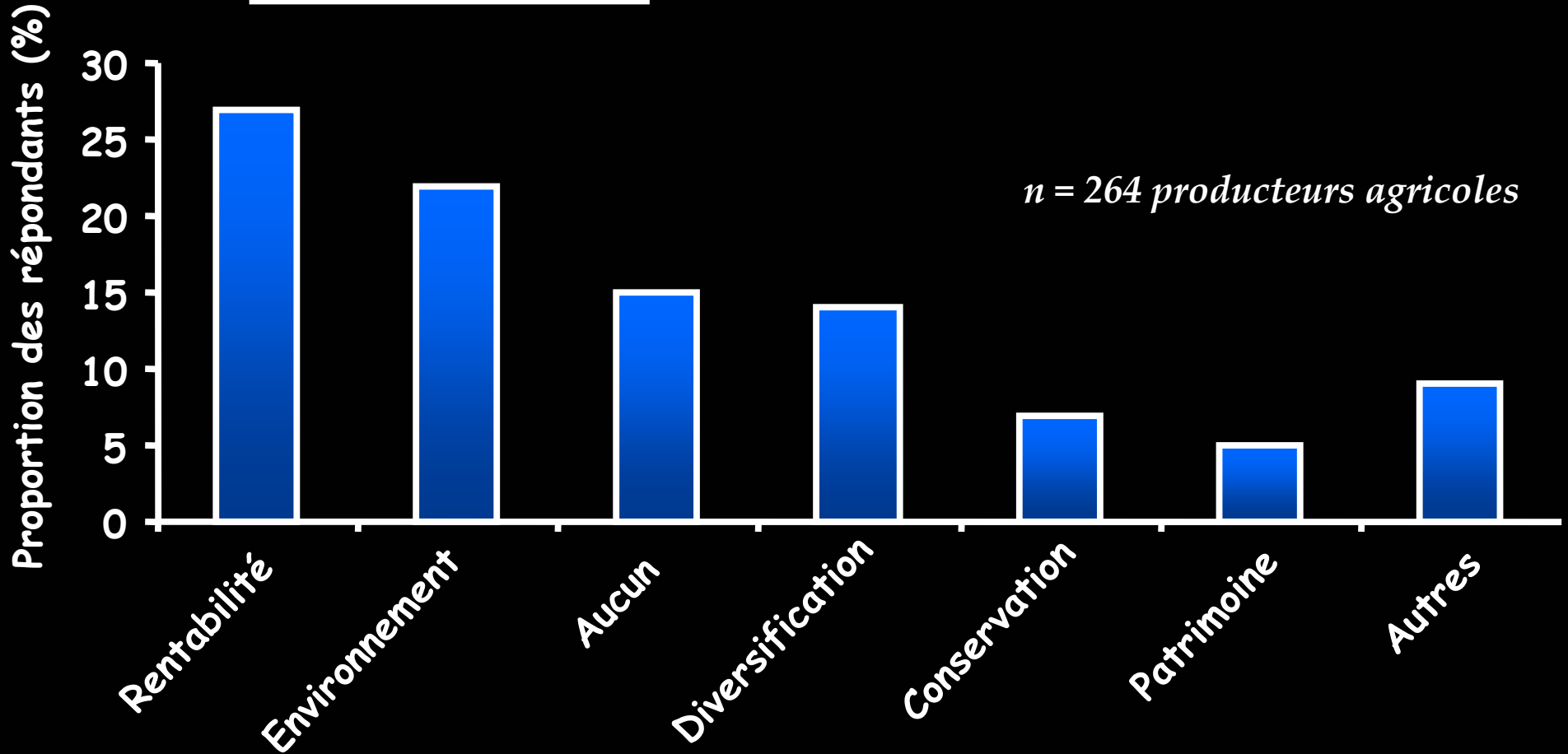


Environnement Qualité des paysages

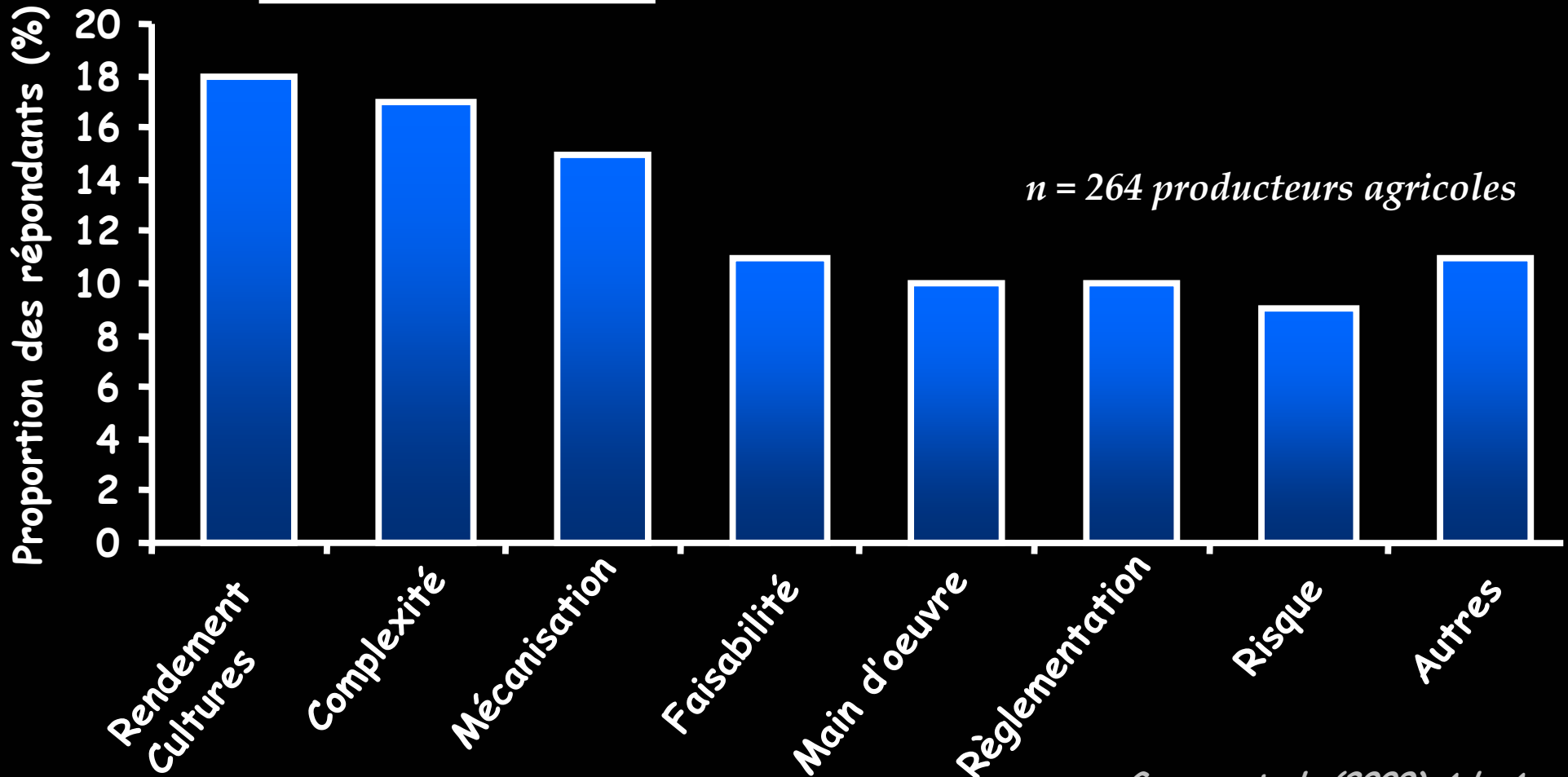
Des systèmes qui embellissent les paysages ...



Perception des producteurs Principal bénéfice des SCI



Perception des producteurs Principal inconvénient des SCI



Perspectives d'avenir



Quels défis attendent ces nouveaux systèmes au Québec ?

- Recherche et développement ; optimiser l'intégration
- Développement d'un réseau de parcelles de démonstration
- Formation de spécialistes et diffusion de l'information
- Développement de programmes d'aide et de politiques favorisant le soutien au producteurs



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



LES SYSTÈMES DE CULTURES INTERCALAIRES AVEC ARBRES FEUILLUS

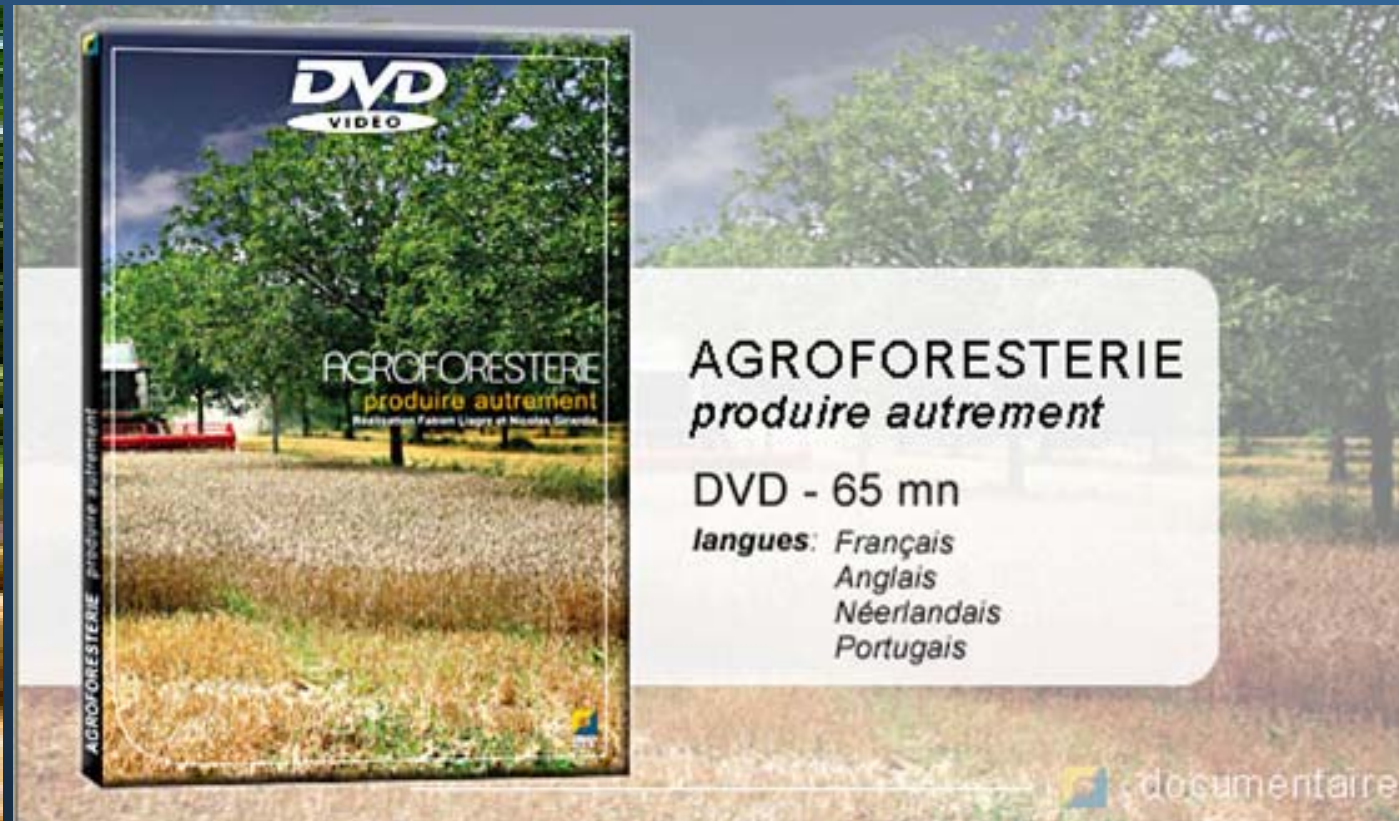
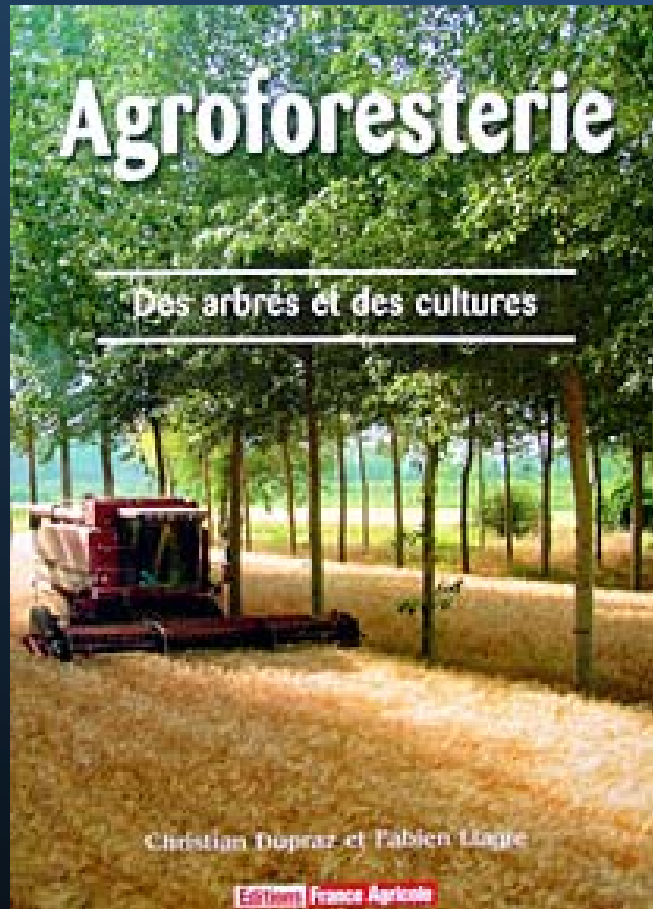
Jumeler production de bois et
production agricole tout en
protégeant l'environnement

Canada

Pour s'informer

www.agrireseau.qc.ca/agroforesterie/

Pour s'informer



www.agroof.net



Merci de votre
attention !

Collaborateurs

Alain Olivier, ULaval

Alain Cogliastro, IRBV

Bertrand Anel, MRC Rocher-Percé

Stéphane Gariépy, AAC

Robert Bradley, USherbrooke

Andrew Gordon, UGuelph

Christian Dupraz, INRA

Fabien Liagre, INRA

Propriétaires et agriculteurs

Crédits photos et images :

B. Anel, M. Carignan, V. Chifflot, A. Cogliastro,
C. Dupraz, S. Gariépy, D. Khasa, F. Liagre,
D. Rivest, R. Sauvaire, N. Thevathasan, USDA



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada